ÉTUDE SUR UNE MODIFICATION

DU

TRAITEMENT DE LA PSEUDARTHROSE

PAR LA MÉTHODE DE DIEFFENBACH

PAR

ALFRED OTZ

DISSERTATION INAUGURALE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE STRASBOURG

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE.

STRASBOURG

IMPRIMERIE R. SCHULTZ ET Cie, succ. de BERGER-LEVRAULT.

1878

13

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät zu Strassburg im Elsass.

Referent: Professor Dr. LÜCKE.

A MES PARENTS.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR Dr LÜCKE.

Témoignage respectueux d'estime et de reconnaissance.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552717_0115

AVANT-PROPOS.

Un grand nombre de méthodes ont été recommandées pour le traitement de la pseudarthrose. Toutes ont procuré des succès aux chirurgiens qui les ont employées, mais se sont aussi montrées impuissantes dans un grand nombre de cas.

Parmi ces procédés, par lesquels on a cherché à produire artificiellement une irritation du périoste ou même de l'os et de la moëlle, irritation capable d'amener la formation d'un cal, je ne citerai que ceux dont il est fait mention dans la littérature la plus récente.

Ce sont entre autres:

Le frottement des extrémités osseuses l'une contre l'autre (KLINGELHÖFFER[1]), l'acupuncture, l'électropuncture (BRUNS[2]), l'injection de substances irritantes, telles que la teinture d'iode, l'acide phénique (BAKER), la perforation sous-cutanée, la résection simple ou suivie de suture (DOLBEAU[3], NASSILLOW, CREUS[4]), et enfin l'introduction de corps étrangers dans les fragments osseux.

---

1. *Deutsch. Zeitschr. für Chir.* V. B.
2. *Centralbl. für Chir.* 1876.
3. *Bulletin de thérapeutique.* V. LXXXIX.
4. *Gazeta de sanidad milit.* 1876.

C'est à Dieffenbach que l'on est redevable de cette dernière méthode, qui a elle-même subi de nombreuses modifications.

Une de ces modifications, que nous avons vu employer par M. le professeur Lücke, dans la clinique chirurgicale de Strasbourg, fera le sujet de ce travail.

PROCÉDÉ DE DIEFFENBACH

ET

SES MODIFICATIONS.

Dieffenbach, guidé par les recherches de Miescher et de Flourens, qui avaient employé un moyen analogue pour produire une inflammation de l'os, imagina d'introduire des chevilles d'ivoire dans les extrémités des fragments.

Pour cela, il faisait deux petites incisions, pénétrant jusqu'à l'os et correspondant aux fragments qu'il perforait d'outre en outre au moyen d'une vrille à environ 1—1,5 cm. de leur extrémité; il y enchâssait alors des bâtonnets d'ivoire. Autour de ces bâtonnets, qu'il retirait au bout de 4 à 13 jours, se formait un cal plus ou moins considérable. Si cette formation osseuse n'était pas suffisante, il répétait l'opération une seconde et même une troisième fois.

Plus tard, d'autres chirurgiens laissèrent les bâtonnets dans l'os pendant plus longtemps, attendant quelquefois des semaines et même des mois avant de les en retirer (Stanley, Langenbeck, Baker, etc.). Ils remarquèrent alors qu'on ne parvenait souvent à les arracher qu'avec peine des granulations qui les entouraient et qu'ils étaient érodés et rugueux.

L'emploi de cette méthode procura des résultats relativement satisfaisants, et MALGAIGNE donne dans son *Traité de médecine opératoire* une statistique comprenant 21 guérisons ainsi obtenues, 11 à la jambe ou à l'avant-bras, 10 à la cuisse ou au bras.

Depuis lors, le procédé de DIEFFENBACH a subi quelques modifications; c'est ainsi que l'on a employé des chevilles de plomb, d'acier, simples ou creusées d'un pas de vis. En cherchant en même temps à se servir de ces chevilles pour fixer les extrémités de l'os dans une position favorable, on les a liées ensemble au moyen d'un fil de plomb. On a également combiné cette méthode avec la résection préalable des fragments.

Il ne me paraît pas dépourvu d'intérêt de citer ici quelques observations des plus récentes de pseudarthroses traitées de cette façon. Dans le numéro de septembre 1877 de la *Gazette médicale de Strasbourg*, M. le docteur J. BŒCKEL publie deux cas de pseudarthroses opérés avec succès par M. le professeur E. BŒCKEL. Dans l'un d'eux, BŒCKEL, après avoir avivé les extrémités des deux fragments, les tint rapprochés au moyen d'une vis en acier qui les traversait tous les deux; dans l'autre, il se servit d'une cheville en acier.

Il recommande ce procédé qui, en immobilisant les fragments dans une bonne position, augmente les chances de réussite.

Dans le premier cas seulement BŒCKEL fit le pansement d'après la méthode de LISTER.

En comparant ce mode d'opération à la suture osseuse employée pour la première fois par J. RODGERS[1], de New-York, en 1826, et conseillée récemment encore

1. *New-York medic. Journ.* Vol. I, 1831.

par Dolbeau, M. le docteur J. Bœckel pense qu'il présente moins de danger et n'agit pas autrement. Au besoin, dit-il, on pourrait la répéter une seconde et même une troisième fois.

Reyher propose également dans un *Mémoire sur le traitement de la pseudarthrose* (*St.-Petersburger med. Wochenschrift*, 1876, n° 33), d'aviver les extrémités des fragments et de les réunir au moyen de deux bâtonnets en croix, les traversant tous deux. Il se sert pour cela de chevilles d'acier nickelisées, les préférant aux chevilles d'ivoire, à cause de leur plus grande solidité.

Reyher conseille encore de faire l'opération et les pansements en observant soigneusement les règles posées par Lister.

S'appuyant sur des expériences qu'il avait faites sur des lapins, Bidder proposa de couper les bâtonnets à ras de l'os. Il pensait, d'après les résultats qu'il avait obtenus chez les lapins, que les bâtonnets d'ivoire peuvent se résorber complétement au bout d'un certain temps, et qu'ainsi on n'a pas besoin de les retirer; on peut donc chercher à obtenir une guérison rapide de la plaie. De cette façon on évite une suppuration osseuse toujours ennuyeuse et souvent dangereuse; de plus on pouvait de très-bonne heure fixer le membre dans un appareil inamovible.

Telle est aussi l'opinion de Reyher, qui admet que le bâtonnet d'ivoire peut se résorber complétement *nach Jahr und Tag*. Il cite dans le mémoire dont nous avons parlé plus haut, un cas de guérison d'une pseudarthrose traitée de cette manière par Bergmann, à la clinique chirurgicale de Dorpat.

Il s'agissait d'une pseudarthrose au tiers inférieur du tibia, datant de trois ans. Bergmann enfonça dans les

fragments des bâtonnets d'ivoire qu'il coupa à ras de l'os, réunit la plaie en partie, le tout sous pansement antiseptique. Cette opération réussit.

A côté de ce cas, il convient de citer ceux que nous trouvons consignés dans le bulletin des résultats obtenus dans la clinique chirurgicale de Langenbeck et que nous nous réservons d'examiner plus loin d'une façon toute spéciale. Langenbeck a aussi employé la méthode indiquée par Bidder, mais ses résultats ont été défavorables. Je dois également faire observer que, d'après Gurtl, les chirurgiens américains enfoncent les bâtonnets de manière à ce qu'ils ne dépassent pas les bords de la plaie.

Plus tard, revenant en partie sur ce qu'il avait dit, Bidder fait remarquer que l'on ne peut attendre de résorption considérable, que lorsque la réaction inflammatoire est elle-même très-grande. Un bâtonnet qu'il avait laissé pendant un an dans le tibia d'un lapin, n'avait pas été érodé d'une manière sensible lorsqu'il le retira.

Un cas de pseudarthrose de l'humérus s'étant présenté à la clinique chirurgicale de Strasbourg, M. le professeur Lücke l'opéra d'après le procédé proposé par Bidder et m'engagea à en faire le sujet de ma dissertation inaugurale. D'après ses conseils, je ne me suis pas contenté de l'étude des faits cliniques, qu'il a bien voulu mettre à ma disposition, mais je me suis en outre livré à une série de recherches expérimentales qui me permettront, je l'espère, de mieux juger de ce procédé encore récent.

Des conditions favorisant la formation d'une nouvelle substance osseuse et la résorption des bâtonnets d'ivoire.

Mes recherches expérimentales ont eu en vue, avant tout, un but pratique. J'ai cherché à me rendre compte du résultat que l'on peut obtenir en employant la méthode de Bidder, des conditions qui favorisent la nouvelle formation osseuse, entre autres, de l'influence du gonflement inflammatoire et de la suppuration. Le docteur Brainard[1] a émis, en effet, l'opinion que dans les fractures compliquées, la suppuration retardait la consolidation, tandis que Dieffenbach dans son procédé cherche à la provoquer, pendant les premiers jours, au moyen de cataplasmes.

J'ai voulu également comparer les résultats obtenus chez les animaux par la méthode de Dieffenbach et par celle de Bidder. Malheureusement une partie des expériences faites dans ce but n'ont pas réussi; mais ce qui nous en reste, ajouté à ce que nous pouvons déduire des faits cliniques, nous permettra, je l'espère, de nous rendre compte de la valeur de ces deux méthodes.

D'un autre côté, j'ai voulu voir si, et dans quelles conditions, je parviendrais à obtenir une résorption considérable de l'ivoire, ce qui est très-important pour l'application du procédé de Bidder.

J'avais aussi l'intention de me servir de mes recherches pour étudier l'origine de la nouvelle formation osseuse.

---

1. *Mémoire sur le traitement des fractures non réunies et des difformités des os.* Paris 1854.

Bidder (*Centralbl. f. Chir.*, 1876, n° 42) de même que Maas prétendent, en effet, que l'action du périoste est absolument nécessaire à la formation du cal interne. Mais un certain nombre d'expériences n'ayant pas réussi, je ne m'occuperai pas autrement de cette question théorique, déjà tant discutée.

Quant à ce qui regarde la cause de la résorption de l'ivoire, l'agent de cette résorption, je l'étudierai dans un chapitre particulier, où je discuterai d'une manière très-brève les différentes opinions qui ont été exposées à ce sujet.

Parmi les questions que je m'étais posées en commençant ces recherches, se trouvait avant tout celle de l'influence du pansement antiseptique sur la formation du cal. Cette question, des plus importantes, n'a pas encore été étudiée d'une façon spéciale.

Busch, dans son récent travail, publié dans *Deutsche Zeitschrift für Chir.*, Band VIII, en recommandait l'étude par la voie expérimentale. Je crois devoir citer entre autres le passage où il discute d'une manière toute théorique l'action des processus septiques sur le gonflement inflammatoire et la néoformation osseuse.

D'après mon opinion, dit-il, le pansement de Lister agit, d'après les expériences obtenues chez l'homme, surtout sur l'œdème inflammatoire et l'abaisse, même pour des blessures ouvertes, à un degré inférieur à celui que produisent les lésions sous-cutanées.

Le manque de tout gonflement et de toute rougeur dans le voisinage de la blessure est la manifestation extérieure de la cessation de l'exsudation inflammatoire. De cette façon, le matériel nutritif, si abondant sans cela, est enlevé aux processus productifs (Gewebsbildenden Processus) qui suivent; et c'est ainsi, je le

crois, que des fractures compliquées, traitées antiseptiquement, marchent avec un faible gonflement, et contiennent en elles-mêmes un plus grand danger de formation de pseudarthrose que des fractures sous-cutanées.

Avant d'avoir connaissance de cette manière de voir de Busch, je m'étais préoccupé de cette question de la plus haute importance, vu l'emploi toujours plus général de ce mode de pansement. On verra d'après les tableaux suivants combien j'ai attaché d'importance à la solution de ce problème. Les tableaux contiennent un résumé des expériences dont je crois pouvoir me servir pour la solution des différentes questions que je me suis posées. Je n'y fais pas mention des recherches que j'ai faites à un point de vue théorique, ces recherches demandant à être complétées.

LAPINS.

NUMÉRO.	COTÉ OPÉRÉ.	DATE de L'OPÉRATION	OPÉRATION.	PANSEMENT	GONFLEMENT INFLAMMATOIRE
I	Droit.	20 juillet.	On implante un bâtonnet d'ivoire dans la face externe du tibia et on le coupe à ras de la surface. Spray, sutures.	Lister. Solution 3% d'acide phénique. Ouate salicylique.	Peu considérable les premiers jours, augmente ensuite.

LAPINS.

MARCHE.		GUÉRISON. (Date et mode.)	AUTOPSIE.
SUPPURATION	COMPLICATIONS.		
Très-abondante, produite probablement par l'irritation de l'acide phénique.	Profonde nécrose à la partie postérieure du pied. La tubérosité du calcaneum est dénudée.	La guérison est complète le 24 septembre.	L'animal est tué le 5 novembre, soit 108 jours après l'opération. Le périoste qui recouvre la portion de l'os où a été fixé le bâtonnet est épaissi. L'os lui-même mesure une circonférence presque double de celle du tibia gauche. On sectionne le périoste et trouve au-dessous le bâtonnet libre entouré de granulations peu abondantes. Le bâtonnet se trouve encore dans le trou où il avait été placé, mais il n'y est pas fixé et on l'enlève sans effort. On fait alors dans l'os une section longitudinale, passant par le trou de l'opération, et l'on constate ce qui suit : Le bâtonnet est entouré dans le canal médullaire par un séquestre osseux libre à paroi extérieure lisse et paraissant faire suite à la couche corticale voisine. En dehors du séquestre se trouve la couche corticale qui nous paraît appartenir à la couche osseuse de nouvelle formation. A l'intérieur du canal médullaire et en dehors du séquestre un cal assez considérable, de consistance compacte. A l'entour de ce cal le canal médullaire est rempli par une substance caséeuse de couleur grisâtre. Le bâtonnet n'est pas érodé du tout.

NUMÉRO.	COTÉ OPÉRÉ.	DATE de L'OPÉRATION	OPÉRATION.	PANSEMENT	GONFLEMENT INFLAMMATOIRE
II	Droit.	30 juillet.	On implante un bâtonnet d'*os* dans la face externe du tibia et on le coupe à ras de la surface de l'os. Sutures de soie.	Simple, fait avec de la ouate. Par erreur cependant on injecte dans la plaie au lieu d'eau une solution de 3 % d'acide phénique. Cela pendant quelques jours.	Fort. Il sort de la plaie pendant les premiers jours une sérosité claire et abondante.
II	Gauche.	9 août.	Même opération. Sutures au catgut.	Lister. Ouate salicylique.	Peu de gonflement.

MARCHE.		GUÉRISON. (Date et mode.)	AUTOPSIE.
SUPPURATION.	COMPLICATIONS.		
Les sutures déchirent la peau. Forte suppuration jusqu'au 11 août.	Nécrose profonde à la face antérieure du pied, probablement occasionnée par l'acide phénique pulvérisé sur la plaie de l'autre jambe.	22 août guérison.	L'animal est tué le 6 novembre, soit 99 jours après l'opération. Le bâtonnet est trouvé libre dans le trou d'opération, il peut être facilement enlevé. Il est entouré d'un tissu de granulations qui ne l'a pas érodé et ne lui adhère pas intimement. Section longitudinale de l'os passant par le trou d'opération. On constate un cal externe très-considérable de 2 à 2,5 mm. d'épaisseur. Le cal interne obstrue presque complétement le canal médullaire et présente une épaisseur de 1 mm. sur tout le pourtour de l'os. Ce cal s'étend sur une longueur de plus de 2 cm.
Un peu de suppuration, les sutures n'ayant pas tenu.	Nécrose profonde de la face antérieure du pied, guérie le 13 septembre.	20 août la plaie est guérie.	Un peu de cal externe sous forme de rugosités semblables à celles qui servent à des insertions musculaires. Le tibia est scié suivant sa longueur de manière à partager le bâtonnet en travers. Puis on scie de nouveau une des moitiés ainsi obtenues de manière à ce que la section divise le fragment du bâtonnet suivant sa longueur. Très-peu de cal interne à l'endroit où le bâtonnet pénètre dans le canal médullaire. Pas de granulations. Le bâtonnet est si fortement fixé dans l'os qu'il est impossible de l'en retirer, et ce n'est qu'à la loupe qu'on peut le distinguer de la substance corticale, pendant son trajet à travers celle-ci. La partie libre du bâtonnet paraît légèrement érodée et adhère d'un côté à la paroi osseuse par une petite masse de nouvelle formation.

NUMÉRO.	COTÉ OPÉRÉ.	DATE de L'OPÉRATION	OPÉRATION.	PANSEMENT	GONFLEMENT INFLAMMATOIRE.
III	Droit.	10 août.	Bâtonnet d'os dans la face externe du tibia. Sutures au catgut.	Lister. Ouate salicylique.	Peu de gonflement.
III	Gauche.	10 août.	On enfonce dans la face externe de la partie inférieure du tibia un bâtonnet dépassant la surface osseuse d'environ 1 millim. Point de sutures.	Lister. Ouate salicylique.	Peu.

MARCHE.		GUÉRISON. (Date et mode.)	AUTOPSIE.
SUPPURATION.	COMPLICATIONS.		
Les sutures ne tiennent pas, suppuration en général peu abondante.	—	27 août guérison.	L'animal est tué le 6 novembre. Le périoste est un peu épaissi, mais il n'y a point de cal externe. L'os est scié perpendiculairement à la direction du bâtonnet et suivant la longueur du canal médullaire. Le bâtonnet est solidement fixé dans la substance corticale et il est impossible de l'en retirer; il ne s'en distingue que par sa couleur d'un blanc plus éclatant et la direction de ses stries. A son entrée dans le canal médullaire, il est entouré d'une couche de substance osseuse nouvelle extrêmement minime. Par son extrémité il est solidement fixé dans la paroi opposée du canal médullaire. Il est manifestement érodé, sa surface de section présentant une forme à peu près quadrangulaire.
Point.	—	Guérison par première intention.	Le bâtonnet n'est pas fixé, il est entouré de granulations. On enlève le bâtonnet, puis on partage l'os suivant sa longueur, de sorte que le trait de scie passe par le trou d'opération. Cal externe sur une longueur de 1,5 cm., épaisseur 0,6 — 1,0 mm. Cal interne: maximum d'épaisseur 0,5 mm. Le bâtonnet est érodé à ses deux extrémités.

NUMÉRO.	COTÉ OPÉRÉ.	DATE de L'OPÉRATION	OPÉRATION.	PANSEMENT	GONFLEMENT INFLAMMATOIRE.
IV	Gauche.	17 août.	Bâtonnet d'os dans la face externe du tibia. Sutures au catgut.	Simple.	Point.
V	Droit.	15 août.	Bâtonnet d'ivoire implanté dans la face externe du tibia. Le bâtonnet sort de la plaie d'environ 1 mm. 2 sutures au catgut pour rétrécir la plaie. Le bâtonnet est enlevé au bout de 10 jours.	Lister.	Gonflement moyen.

MARCHE.		GUÉRISON. (Date et mode.)	AUTOPSIE.
SUPPURATION.	COMPLICATIONS.		
—	—	Per primam.	L'animal est tué le 6 novembre, ainsi 54 jours après l'opération. Quelques rugosités autour de la partie perforée. Section longitudinale de l'os et du bâtonnet, peu ou point de cal interne. Le bâtonnet est fortement fixé, on ne peut l'enlever de l'os. Il est manifestement érodé.
Forte pendant que le bâtonnet est laissé dans l'os; après qu'on a enlevé le bâtonnet, la suppuration diminue rapidement.	—	Guérison le 30 août.	L'animal meurt le 10 septembre des suites d'une opération faite sur l'autre jambe. Ainsi le bâtonnet a été placé le 15, retiré le 25. La plaie était guérie le 30, et l'autopsie fut faite le 10 septembre. *Section.* — Le bâtonnet laissé 10 jours dans la plaie n'est pas érodé. Un peu de cal externe, entouré de belles granulations. Cal interne assez considérable.

CHIENS.

NUMÉRO.	COTÉ OPÉRÉ.	DATE de L'OPÉRATION	OPÉRATION.	PANSEMENT.	GONFLEMENT INFLAMMATOIRE.
I	Gauche.	15 sept.	Après avoir fait une incision de 2 cm. de longueur, on perfore au moyen d'un foret la face externe du tibia et y enfonce un bâtonnet d'ivoire qu'on coupe au ras de l'os. Sutures.	Simple. (Ouate simple.)	Un peu de gonflement qui a disparu lors de l'autopsie.
I	Droit.	15 sept.	Même opération.	Lister.	Un peu de gonflement.
II	Droit.	20 sept.	Même opération. mais à la face interne du tibia et pas de sutures.	Lister.	Point de gonflement les premiers jours. Vers le 5 oct. on sent un gonflement qui paraît partir du périoste.

CHIENS.

MARCHE.		GUÉRISON. (Date et mode.)	AUTOPSIE.
SUPPURATION.	COMPLICATIONS.		
Suppuration nulle.	—	Per primam.	L'animal est sacrifié le 7 novembre, soit 53 jours après l'opération. — Un peu de gonflement du périoste, mais sans formation osseuse. Le bâtonnet est fortement fixé dans l'os, il est difficile de l'en distinguer. Point de cal interne. Le bâtonnet n'a pénétré que très-peu dans le canal médullaire, il ne paraît pas érodé.
Point de pus.	—	Per primam.	Point de formation osseuse périostique. Le bâtonnet n'a pas pénétré dans le canal médullaire. Le bâtonnet est très-fortement fixé dans l'os ; on ne peut en distinguer les contours qu'au moyen de la loupe.
Point de pus.	—	Per primam.	Autopsie le 8 novembre, soit 40 jours après l'opération. Le périoste est épaissi tout autour de l'endroit opéré. Très-peu de cal périostique Section longitudinale de l'os perpendiculaire à l'axe du bâtonnet, puis deuxième section suivant la longueur du bâtonnet. Le bâtonnet est intimement uni à la substance corticale dont on ne peut le séparer. Les vaisseaux de cette couche sont injectés de sang, ce qui lui donne un aspect ponctué. Dans le canal médullaire le bâtonnet est entouré d'une petite couche de substance osseuse de 1 mm. d'épaisseur sur tout le pourtour. Il présente à un endroit une érosion considérable d'environ 0,4 mm. L'extrémité du bâtonnet pénètre dans la couche corticale de l'autre côté du canal, et l'on y observe également une injection des vaisseaux sanguins.

NUMÉRO.	COTÉ OPÉRÉ.	DATE de L'OPÉRATION	OPÉRATION.	PANSEMENT.	GONFLEMENT INFLAMMATOIRE.
II	Gauche.	20 sept.	Même opération. Point de sutures.	Pansement simple.	Les premiers jours point de gonflement, la plaie s'est réunie par première intention ; à partir du 24 septembre point de pansement. Le 5 oct beaucoup de gonflement, puis le 7 oct. formation d'un abcès et suppuration. Cette suppuration dure à peu près 20 jours et la plaie guérit ainsi vers le 30 octobre.

MARCHE.		GUÉRISON. (Date et mode.)	AUTOPSIE.
SUPPURATION.	COMPLICATIONS.		
—	—	—	En disséquant les parties molles, on trouve le périoste extrêmement gonflé à l'endroit où a été introduit le bâtonnet. Au milieu de ce gonflement et complétement hors de l'os, entouré de granulations mais non solidement fixé par elles, on trouve le bâtonnet couché parallèlement à la surface de l'os. Le trou dans lequel il a été introduit est en partie comblé par des granulations; en y introduisant une sonde on parvient non plus dans la cavité médullaire, mais sur une masse osseuse de nouvelle formation. — Le tibia est scié longitudinalement de manière à ce que la section passe par l'axe du trou dans lequel le bâtonnet a été implanté. Le cal périostique (externe) s'étend sur une longueur d'environ 2,3 cm. et sur une largeur de 3 cm. Il présente une épaisseur de 1 mm. au maximum. Le canal médullaire par contre est rempli par une masse osseuse qui l'obstrue complétement. Cette masse dure, limitée dans le trou d'opération par des granulations, qui en ont rétréci le diamètre, mesure 1,5 cm. de longueur. Elle pénètre dans la partie inférieure du trou. Le bâtonnet est érodé d'une manière très-considérable; son extrémité, primitivement placée dans le canal médullaire, est à peu près complétement résorbée sur une longueur de 1,5 mm. Il n'en reste qu'un fragment très-mince. On trouve sur les côtés du bâtonnet 2 érosions, l'une peu importante, l'autre intéressant la moitié de la circonférence et pénétrant environ jusqu'au tiers de l'épaisseur du bâtonnet. L'extrémité extérieure du bâtonnet est aussi érodée.

Avant d'en arriver à l'examen des résultats obtenus, je dois faire remarquer que je ne puis me servir des expériences faites chez les lapins pour juger de l'action du pansement antiseptique. Loin de diminuer la durée ou l'intensité de la réaction inflammatoire, il l'a augmentée; l'acide phénique a produit en général sur les tissus délicats des lapins une forte irritation, qui s'est terminée souvent même par une nécrose de ces tissus. Nous verrons plus loin quel usage nous pouvons faire dans ce but des expériences tentées sur les chiens.

Mon attention n'ayant été attirée que très-tard sur les rapports qui existent entre le degré et la durée du gonflement inflammatoire et la quantité du cal, alors que déjà la plupart des expériences faites sur les lapins étaient trop avancées, je ne me servirai pas des résultats obtenus chez ces animaux pour tirer des conclusions absolues. On verra de plus, en examinant ces tableaux, que j'ai employé souvent des bâtonnets d'os et non d'ivoire. La proportion des sels inorganiques étant moins grande dans l'os, j'espérais que la résorption serait plus considérable et que j'aurais ainsi plus de facilité pour juger des différences qui pourraient se produire.

Nous en arrivons maintenant à l'étude critique de ces observations.

On peut diviser ces expériences en deux groupes, suivant la quantité de la nouvelle formation osseuse. Je rangerai dans le premier les cas dans lesquels on a obtenu un cal minime; dans le second, ceux où le cal a été relativement considérable.

Ier GROUPE.	IIme GROUPE.
Lapin n° II, côté gauche.	Lapin n° I, côté droit.
» » III, » droit.	» » II, » »
» » IV, » gauche.	» » III, » gauche.
Chien » I, » droit.	Chien » II, » »
» » I, » gauche.	
» » II, » droit.	

Voyons d'abord quelle influence le gonflement inflammatoire et la suppuration ont pu avoir sur la formation du cal.

Le tableau suivant permettra d'en juger facilement :

Ier GROUPE (peu de cal).

	Gonflement	Suppuration
Lapin n° II, côté gauche.	faible.	faible. — Durée 11 jours.
» » III, » droit.	faible.	faible. — Durée 17 jours.
» » IV, » gauche.	faible.	nulle.
Chien » I, » droit.	fort.	nulle.
» » I, » gauche.	fort.	nulle.
» » II, » droit.	fort.	nulle.

IIe GROUPE (cal considérable).

	Gonflement	Suppuration
Lapin n° I, côté droit.	considérable.	forte. — Durée 65 jours.
» » II, » »	considérable.	forte. — Durée 22 jours.
» » III, » gauche.	faible.	point.
Chien » II, » »	considérable.	forte. — Durée 20 jours.

Du gonflement inflammatoire.

Busch lui attribue, ainsi que nous l'avons vu plus haut, une influence prépondérante dans la formation du cal. De la quantité de l'exsudat servant de matériel aux processus néoplastiques dépend aussi, d'après lui, l'importance de la néoformation du cal.

Mes expériences ne confirment pas cette manière de voir : Ainsi que le montre le tableau précédent, le gonflement inflammatoire observé n'a pas été proportionnel à la quantité du cal obtenu.

Aussi, tout en reconnaissant le rôle important de l'exsudation inflammatoire, je ne pense pas que de sa quantité *seule* dépende le degré de la formation osseuse. A côté de l'exsudation, il y a une autre condition indispensable à la formation du cal, condition qui n'a pas été remplie à un degré suffisant dans les expériences du I^er^ groupe. Nous verrons plus loin quelle est cette condition.

De la suppuration.

Si nous faisons abstraction du cas du lapin III côté gauche, chez qui l'opération n'a pas été tout à fait la même que dans les autres expériences, nous remarquons que dans les observations du I^er^ groupe la suppuration a été ou nulle ou faible (durée maximum, 17 jours), tandis que dans les trois cas du II^e^ groupe elle a été considérable et de plus longue durée (minimum, 20 jours).

La suppuration ne joue pas, comme l'exsudation, un rôle actif dans la formation du cal. Mais les causes de cette forte suppuration seront probablement les mêmes que celles qui ont amené la plus grande formation de cal dans les cas du II^e^ groupe.

Recherchant quelles ont pu être ces causes, je vois que chez les lapins n° I côté droit et n° II côté droit, l'acide phénique a produit dans l'intérieur des plaies une irritation très-considérable, qui a amené une né-

crose des tissus et par suite une forte suppuration; cette suppuration ne cessa que lorsque j'abandonnai complétement le pansement antiseptique.

Chez le chien n° II des deux côtés, je n'avais pas cherché à obtenir une réunion immédiate. Je fis du côté droit un pansement antiseptique, de l'autre, un pansement simple. Les plaies se fermèrent en quelques jours sans suppuration, et ce n'est que six jours après l'opération, alors que, croyant à une réunion par première intention, je laissai l'animal sans pansement, que l'inflammation devint plus forte du côté gauche; la peau s'enflamma; il se forma un abcès qui livra passage à un pus épais pendant les premiers jours, puis séreux. Cette suppuration dura environ 20 jours, pendant lesquels je préférai ne point remettre de pansement. A quelle circonstance devons-nous attribuer cette inflammation particulièrement forte et longue et accompagnée de suppuration? Serait-ce à l'action de ferments septiques introduits dans la plaie pendant l'opération? Je ne m'explique pas cependant pourquoi la suppuration a commencé aussi tard. En tous cas, à partir de ce moment, le contact de l'air ou, si l'on veut, l'action des ferments septiques qu'il contient a dû avoir une certaine influence sur la durée de la période inflammatoire et de la suppuration.

Ces différentes causes, que ce soit l'action spéciale de l'acide phénique chez les lapins, ou celle des ferments septiques contenus dans l'air, doivent être regardées comme des causes accidentelles, ou, pour mieux dire, secondaires, en dehors de l'irritation produite par l'introduction et la présence de bâtonnets d'ivoire dans la substance osseuse. Ces causes ont augmenté l'inflammation et surtout l'ont *prolongée*.

C'est à cette prolongation de l'irritation et par suite de l'inflammation que l'on doit la plus grande formation osseuse. En effet, l'introduction et la présence dans l'os d'un bâtonnet qui n'en dépasse pas la surface constituent par elles-mêmes, ainsi que le démontrent les faits du I^er^ groupe, une source peu importante d'irritation. Le gonflement inflammatoire qui se produit me paraît dépendre en grande partie du traumatisme de l'opération. Le bâtonnet ne produit d'irritation que sur le périoste qui l'entoure immédiatement. Cette partie du périoste s'épaissit, il s'y forme quelques îlots de nouvelle substance osseuse; puis, le périoste épaissi recouvrant complétement le bâtonnet, toute cause d'irritation disparaît et l'exsudat inflammatoire se résorbe.

Dans les trois cas du second groupe, au contraire, où l'inflammation a été entretenue par un agent irritant auxiliaire, il s'est formé un cal considérable.

Ainsi donc, dans ces expériences faites d'après la méthode de BIDDER, *dans lesquelles la cause d'inflammation est faible en elle-même et n'agit que pendant peu de temps, c'est à des agents auxiliaires prolongeant la durée de l'inflammation que l'on doit la formation d'un cal considérable.*

Appliquant directement ce principe, je pense donc que *le pansement antiseptique, supprimant une cause accessoire d'irritation (ferments septiques), diminue d'autant la durée de la période d'inflammation et agit ainsi sur la formation du cal.*

Ce même principe nous donne aussi une explication facile et satisfaisante du cas, à première vue si surprenant, observé chez le lapin n° III du côté gauche. Ici, en effet, l'inflammation n'a pas été très-considé-

rable; le gonflement a été faible et la plaie s'est réunie par première intention et cependant nous avons trouvé à l'autopsie une grande quantité de nouvelle substance osseuse. La cause en est à mon avis la suivante : Le bâtonnet, dépassant d'environ 1,5 mm. la surface de l'os, a produit une irritation des tissus voisins, irritation qui s'est transmise au périoste et en a entretenu l'inflammation. Cette irritation n'a pas été très-forte, car le gonflement inflammatoire a été faible, et la réunion s'est faite par première intention, mais elle a duré plus longtemps que celle qu'a causée dans les autres cas le bâtonnet coupé au ras de l'os, parce que le bâtonnet, dans le cas qui nous occupe, agissait comme irritant sur une plus grande surface. Nous verrons plus loin, en parlant plus spécialement du traitement de la pseudarthrose, s'il n'y aurait pas lieu de se servir de ces résultats.

Si maintenant nous cherchons à tirer une conclusion pratique du principe précédemment énoncé, nous sommes conduits à admettre que l'opération faite d'après la méthode de Dieffenbach doit donner de meilleurs résultats que la modification proposée par Bidder. J'avais fait également chez le lapin n° V du côté droit une opération d'après Dieffenbach. Cet animal mourut 25 jours après l'opération des suites d'une expérience faite de l'autre côté. J'avais laissé le bâtonnet dans l'os pendant 10 jours seulement et cependant j'ai obtenu un cal plus considérable que dans aucun des cas appartenant au I^er^ groupe.

J'aurai, du reste, à discuter plus tard les avantages de ces deux méthodes.

Résultats des autopsies.

I. Dans le premier groupe.

Dans ces cas, le bâtonnet a été trouvé fortement fixé dans l'os, sans que j'aie pu cependant constater la présence d'un tissu nouveau intermédiaire au bâtonnet et aux parois du canal dans lequel il avait été enchâssé, ni une résorption quelconque du bâtonnet à son passage à travers le tissu osseux. Je ne puis pas cependant l'affirmer d'une manière absolue, l'examen microscopique n'ayant pas été fait; de plus, il a dû certainement s'opérer un changement dans les couches de l'os entourant les bâtonnets, car ceux-ci sont fixés beaucoup plus solidement que je ne l'avais fait lors de l'opération. Je ferai remarquer, en outre, que dans un cas au moins, j'ai trouvé la substance corticale voisine du bâtonnet fortement injectée.

Mon intention n'est pas d'étudier d'une manière spéciale les changements que la présence du bâtonnet peut avoir produits dans la substance osseuse, mais de m'occuper surtout de la formation du cal.

Le cal externe ou périostique s'est présenté généralement sous la forme de rugosités que je ne puis mieux décrire qu'en les comparant aux surfaces d'insertion des muscles.

Le cal interne a été dans la plupart des cas plus considérable que le cal externe, quoique dans un d'entre eux il ait été nul. La partie du bâtonnet qui plongeait dans le canal médullaire a été plusieurs fois le siége d'une résorption.

II. Dans le second groupe.

Dans les quatre cas appartenant à ce groupe, j'ai trouvé à l'autopsie une assez grande formation de cal, tant externe qu'interne. Dans aucun d'eux, le bâtonnet n'était fixé solidement par les granulations dans le trou où il avait été placé lors de l'opération; dans un cas même, il en avait été chassé complétement. Chez les lapins n° I côté droit et n° III côté gauche, les granulations ne l'ont pas manifestement érodé; chez le lapin n° II côté droit, elles ne l'ont attaqué que très-peu et aux deux extrémités seulement, et chez le chien n° II, côté gauche, elles lui ont fait subir une perte pouvant s'évaluer au quart de sa masse totale.

Dans aucune de ces expériences, on n'aurait donc pu espérer obtenir la résorption complète dont parlait Bidder, car la période d'inflammation était déjà en grande partie passée, et il est probable qu'au fur et à mesure que le tissu de granulation aurait été remplacé par du tissu osseux, les bâtonnets auraient été chassés du canal pratiqué dans l'os, comme ce fut le cas, du reste, chez le chien n° II. Ils auraient alors excité dans les tissus voisins une inflammation réactive terminée par la formation d'un abcès et l'expulsion des bâtonnets.

RÉSUMÉ.

Expériences du I^er^ groupe. Le bâtonnet est, il est vrai, intimement uni à la substance osseuse et résorbé en partie; mais il n'a amené qu'une faible formation de cal.

Expériences du II^e^ groupe. La formation osseuse a été relativement considérable; mais le bâtonnet n'a été résorbé qu'en partie et aurait été probablement expulsé de l'os au bout d'un certain temps.

De la résorption des bâtonnets.

La cause de cette résorption a été l'objet de nombreuses hypothèses.

On a pensé d'abord qu'elle était produite par la pression des granulations sur les bâtonnets, de même que la pression exercée par un anévrisme de l'aorte sur la partie postérieure du sternum peut en occasionner la résorption partielle. On a objecté avec raison à cette hypothèse qu'il s'agissait dans ce second cas de substance osseuse vivante.

On a cherché alors quel était l'agent chimique qui dissolvait les sels calcaires.

Billroth émit l'hypothèse que ce pouvait être l'acide lactique, dont il avait constaté la présence dans le pus d'abcès ossifluents. Cornil et Ranvier n'admettent pas cette explication, par la raison que l'on voit des séquestres osseux séjourner pendant un temps considérable dans une cavité de l'os, entourés de ce pus, sans subir aucune résorption. De plus, on n'a pas démontré la présence d'une quantité suffisante d'acide lactique dans les granulations osseuses.

Flesch[1] pensa alors à l'acide carbonique qui se trouve en très-grande quantité dans les différents tissus. Pour en juger, il conduisit de l'acide carbonique dans de l'eau tenant en suspension de la poudre d'os. Il put constater, déjà après quelques heures, dans l'eau filtrée la présence de sels calcaires, ainsi que d'une certaine quantité de substance albuminoïde. Il maintenait pen-

1. *Centralbl. für Chir.* 1876.

dant l'expérience le liquide à la température de 38° sur un bain-marie. Il conclut de ses recherches, que l'acide carbonique possède la propriété de dissoudre les parties organiques et inorganiques constituantes du tissu osseux.

Tillmann[1] expérimenta d'une manière un peu différente. Il fit passer un liquide analogue par sa composition au sérum du sang et dans lequel il avait conduit préalablement de l'acide carbonique, dans un verre rempli de sable fin au milieu duquel se trouvaient des bâtonnets d'ivoire. Il constata un mois et demi après une résorption très-évidente de ces bâtonnets, résorption qui allait même jusqu'à la disparition complète de l'extrémité des bâtonnets. Se basant sur ces expériences, il pense que l'acide carbonique sert à la dissolution des sels calcaires, tandis que celle des parties organiques se fait par l'action du sérum alcalin. De plus, la pression ne jouerait aucun rôle dans l'usure des bâtonnets; les granulations n'agissent, d'après lui, qu'en mettant un tissu très-vascularisé, imbibé de sérosité chargée d'acide carbonique, en contact intime avec l'ivoire.

D'autres auteurs ont attribué la résorption à un agent anatomique spécial.

Tomes et de Morgan, entre autres, à l'action de cellules qu'ils ne décrivent pas, il est vrai.

Loven compare le tissu qui avoisine les surfaces osseuses dans les cas de résorption au tissu de granulations, et le nomme moëlle très-vascularisée et riche en cellules, ou moëlle fœtale. Ce tissu dissout la substance osseuse. De nombreux auteurs ont décrit depuis lors ces érosions lacunaires (lacunes de Howship), ainsi que les cellules géantes qu'ils y ont rencontrées. Mais

1. *Deutsche Archive für Chir.* Band VII.

c'est Kölliker[1] qui, dans son travail sur la résorption normale des os, fit le premier remarquer que ces cellules, qu'il nomma *ostéoklastes*, se rencontrent régulièrement dans les lacunes de Howship, et en fit les agents de la résorption de l'os et des bâtonnets d'ivoire.

Flesch fait observer, à ce sujet, que l'on peut regarder, d'après les expériences de Ziegler, la formation des ostéoklastes comme dépendant d'une nutrition imparfaite, correspondant à la présence d'une grande quantité d'acide carbonique dans le tissu. Il pense que l'acide carbonique produit en même temps la dissolution des sels calcaires et la formation des ostéoklastes.

Rindfleisch nie complétement l'action spéciale des ostéoklastes. Il attribue la résorption à la dissolution directe de la substance osseuse dans le liquide nourricier soumis à une pression anormale.

J'ai fait quelques expériences afin de rechercher la cause de la résorption de l'ivoire. Je me suis demandé, avant tout, si des granulations du tissu conjonctif d'autres organes étaient capables de produire une résorption de l'os, ou si cette action était propre aux granulations osseuses. J'ai choisi pour ces expériences le tissu musculaire, tissu riche en vaisseaux, chez qui je pouvais du reste faire varier l'afflux du sang et produire artificiellement de l'acide carbonique en grande quantité, et même de l'acide lactique (sarcolactique). J'avais ainsi réuni des conditions analogues à celles des expériences de Tillmanns : les bâtonnets étaient en contact avec un tissu imbibé d'une sérosité que je pouvais rendre plus ou moins riche en acide carbonique.

---

1. *Die normale Resorption des Knochengewebes und ihre Bedeutung für die Entstehung der typischen Knochenformen.* Leipzig 1873.

Par suite de circonstances indépendantes de ma volonté, ces expériences n'ont pu être faites comme je me les proposais. C'est ainsi que je n'ai pu exciter les contractions des muscles au moyen de courants induits, que relativement longtemps après l'opération, alors que la période inflammatoire était terminée et que les granulations s'organisaient déjà en tissu fibreux. Or Bidder a fait remarquer que la résorption n'a lieu que pendant l'inflammation, ce qui est très-facile à expliquer: car c'est pendant cette période que les granulations sont le plus vascularisées, tandis que pendant leur organisation en tissu connectif ou osseux, je les ai trouvées flasques, sèches, de couleur jaunâtre, ce qui indique une vascularisation peu considérable.

Cependant, quoique les résultats ne soient pas aussi concluants que je l'aurais désiré, il ressort de ces expériences que les granulations du tissu osseux n'ont pas seules la propriété de résorber la substance osseuse. Cette résorption ne paraît pas, il est vrai, aussi considérable dans le tissu musculaire que dans le tissu osseux; mais cela peut provenir de ce que les granulations du tissu fibreux s'organisent plus vite que les granulations osseuses.

Ce résultat vient à l'appui de l'opinion de Rindfleisch, car je ne crois pas que l'on ait constaté la présence de cellules géantes dans des granulations du tissu conjonctif, si ce n'est dans des granulations de nature pathologique (tuberculeuses, scrophuleuses). Ce qui parle aussi en faveur de cette opinion, c'est le fait dont j'ai déjà fait mention, que la résorption n'a lieu que pendant la période inflammatoire; car c'est alors que la quantité et la pression du liquide nourricier sont le plus considérables.

Quant à la nature du dissolvant des sels calcaires, je ne puis pas tirer des résultats que j'ai obtenus des conclusions absolues. Il me paraît cependant que les

LAPINS (suite).

NUMÉRO.	COTÉ OPÉRÉ.	DATE de L'OPÉRATION	OPÉRATION.	PANSEMENT.	GONFLEMENT INFLAMMATOIRE.
IV	Droit.	8 août.	Bâtonnet d'os dans les muscles de la face externe de la jambe. Incision longitudinale du muscle. Sutures.	Simple.	—
VI	Gauche.	14 sept.	Bâtonnet d'ivoire dans les muscles de la face antérieure du tibia. Sutures. Appareil plâtré le 10 octobre.	Simple.	Fort gonflemen
VI	Droit.	14 sept.	Même opération. A partir du 20 oct. on excite pendant 15 jours les contractions des muscles de la jambe au moyen de courants induits.	Simple.	Fort gonflemen
VII	Droit.	17 août.	Bâtonnet d'os dans les muscles de la face antérieure du tibia. Sutures.	Lister.	—
VII	Gauche.	18 août.	Même opération.	Lister.	—

expériences, ainsi que les raisonnements de TILLMANNS, permettent de regarder son opinion comme la plus probable.

LAPINS (suite).

MARCHE.		GUÉRISON. (Date et mode.)	AUTOPSIE.
SUPPURATION.	COMPLICATIONS.		
—	—	Guérison par première intention.	Autopsie le 5 novembre. Le bâtonnet est trouvé dans la substance musculaire, sans que l'on puisse constater la présence de granulations.
Suppuration abondante jusqu'au 7 octobre.	—	—	Autopsie le 6 novembre. Le bâtonnet se trouve dans le muscle entouré d'une membrane d'un jaune pâle sur laquelle on constate des restes de granulations. Le bâtonnet présente à son extrémité une légère érosion lacunaire.
Suppuration abondante jusqu'au 5 octobre.	—	—	Le bâtonnet est aussi trouvé dans un tissu de granulations en voie de transformation fibreuse. Il présente également à une de ses extrémités une légère érosion.
—	—	Guérison par première intention.	Autopsie le 23 septembre. Le bâtonnet est trouvé libre sous la peau. Il n'est pas érodé.
—	Forte nécrose à la partie antérieure du pied; l'animal meurt le 23 septembre.	Guérison per primam de la plaie.	Le bâtonnet est trouvé libre sous la peau. Il n'est pas érodé. Il n'est pas entouré de tissu granulant.

CHIENS (suite).

NUMÉRO.	COTÉ OPÉRÉ.	DATE de L'OPÉRATION	OPÉRATION.	PANSEMENT.	GONFLEMENT INFLAMMATOIRE.
III.	Gauche.	24 sept.	Bâtonnet d'ivoire dans les muscles de la face antérieure du tibia. Suture au catgut. Après la guérison de la plaie, la jambe est fixée dans un appareil plâtré.	Lister pendant les premiers jours.	—
III.	Droit.	24 sept.	Même opération. Mais à partir du 20 nov. on excite de fortes contractions des muscles de la jambe au moyen de courants induits. Cela pendant 15 jours ; 10 minutes par jour.	Lister.	—

CHIENS (suite).

MARCHE.		GUÉRISON. (Date et mode.)	AUTOPSIE.
SUPPURATION.	COMPLICATIONS.		
Forte suppuration du 5 au 12 oct.	—	La plaie guérit par granulations.	Autopsie le 7 novembre. Le bâtonnet se trouve au milieu d'une poche fibreuse d'un jaune pâle. Il n'est pas érodé.
Forte suppuration.	—	La plaie est guérie le 10 oct.	Même constatation.

Anamnèses et conclusions.

Nous avons conclu d'après nos expériences que la présence de bâtonnets coupés au ras de l'os ne donnait pas lieu, par elle-même, à une inflammation suffisante pour produire une grande formation osseuse, et que dans les cas où l'on avait obtenu un cal plus important, on devait l'attribuer à des circonstances particulières : 1° soit à ce que par suite de conditions spéciales à l'expérience, la plaie ne s'étant guérie qu'après une longue suppuration, l'inflammation des parties molles voisines avait augmenté et prolongé celle du périoste; 2° soit à ce que le bâtonnet dépassant le niveau de la surface osseuse avait irrité les tissus avoisinants et que l'inflammation de ces tissus, se transmettant au périoste, en avait également prolongé l'inflammation.

Il nous reste à voir si les résultats des opérations tentées chez l'homme pour le traitement de la pseudarthrose viennent confirmer ces conclusions.

Mais je dois faire remarquer avant cela que l'on ne peut pas établir une comparaison absolue entre ces deux ordres de faits. Les raisons en sont en effet multiples :

1. La quantité de cal nécessaire pour obtenir la guérison d'une pseudarthrose n'est pas à comparer avec la formation osseuse que nous avons obtenue chez les animaux, même dans les cas où cette formation a été le plus considérable, et cependant l'agent irritant a été tout à fait le même.

2. Nous avons expérimenté sur des os normaux, entourés d'un périoste normal, tandis que les extrémités osseuses des pseudarthroses, tant le périoste que l'os,

sont souvent extrêmement atrophiées; leur nutrition est très-incomplète. Elles sont donc moins sensibles aux différents agents irritants.

3. D'un autre côté, le traumatisme de l'opération est beaucoup plus considérable chez l'homme dans l'opération de la pseudarthrose, qu'il ne l'a été dans nos expériences. On sait, en outre, quelle est l'influence de la constitution individuelle sur la guérison des plaies.

4. L'opération a été précédée, dans la plupart des cas dont je vais donner l'anamnèse, de la résection ou du moins de l'avivement des extrémités osseuses.

5. Enfin, les conditions sont différentes dans chaque pseudarthrose; le degré d'atrophie n'est pas toujours le même, de sorte qu'un irritant suffisant dans un cas pour amener une inflammation intense et étendue du périoste, ne produira dans un autre qu'une formation de cal très-peu considérable.

Anamnèses.

Clinique de Langenbeck. (*Archiv f. klinische Chirurgie.* Supplementenheft zum XXI. Bande.)

I. Pseudarthrose de l'humérus.

Friederike Lösche, âgée de 36 ans, mère de 3 enfants bien portants, et jouissant elle-même d'une bonne santé, se fractura l'humérus droit, environ vers le milieu de cet os, en tombant d'une voiture. 12 heures après l'accident on appliqua un appareil plâtré, qu'on laissa pendant 7 semaines. Quoique la fracture ne fût alors pas encore consolidée, on n'appliqua point d'autre appareil. La malade entra à la clinique le 22 janvier 1876,

et le 11 février on procéda à l'opération de la façon suivante :

On fit une incision correspondant à la pseudarthrose à la partie antérieure du bras ; on vit alors que le fragment inférieur à extrémité lisse et arrondie se trouvait environ un pouce plus haut que l'extrémité mince et aiguë du fragment supérieur.

Les deux fragments étaient séparés par une masse musculaire qui avait dû empêcher toute consolidation. On enleva du fragment inférieur une mince lamelle. Le canal médullaire fut ainsi ouvert, et on y enfonça l'extrémité pointue du fragment supérieur, longue de 2 cm. La continuité des fragments étant ainsi établie, on les fixa dans cette position au moyen d'une cheville d'ivoire que l'on enfonça obliquement d'avant en arrière. — Désinfection de la plaie avec la solution au $^5/_{100}$ d'acide phénique, puis drainage, sutures au catgut et pansement de Lister. Le bras est alors placé dans une gouttière.

Fièvre minime pendant les premiers jours. La plaie guérit jusqu'à la fin de mars. 18 jours après l'opération on appliqua un appareil plâtré que l'on renouvela plusieurs fois avant le départ de la malade le 9 mai. La consolidation ne se fit pas, et l'état du bras était le même qu'avant l'opération lors de la rentrée de la malade dans le service de chirurgie le 12 décembre 1876.

Le 17 janvier 1877, seconde opération. On constata alors que les fragments s'étaient de nouveau dissociés comme auparavant. A l'extrémité du fragment inférieur se trouvait une large production de tissu osseux.

On avive les extrémités des fragments en gradins et on les réunit de manière à ce que leurs surfaces correspondent exactement l'une avec l'autre ; puis on les

fixe au moyen de deux bâtonnets d'ivoire de forme prismatique triangulaire. — Désinfection de la plaie, drainage, sutures, Lister, appareil plâtré.

La plaie était guérie au 1er avril. Il ne se fit point de consolidation; mais on pouvait sentir les extrémités des fragments mobiles et épaissies.

II. Pseudarthrose de la jambe.

Fritz Hoyer, négociant, âgé de 26 ans, s'est déjà fracturé la jambe gauche à l'âge de 1 ½ an; il fut traité pendant très-longtemps à cause de la difformité qui en résulta. Il ne put marcher sans appareil qu'à l'âge de 5 ans, et il subsista dès lors un certain degré de position en valgus au pied gauche.

En novembre 1872 il fit une chute et se fractura de nouveau la jambe gauche au tiers inférieur, un peu plus haut cependant, paraît-il, que la première fois. Le traitement consista en un appareil amidonné pendant les 15 premiers jours; puis en un appareil plâtré qu'on laissa 6 semaines. Après ce traitement, H. marcha encore pendant trois mois en s'aidant de béquilles ou d'un appareil orthopédique. L'état pathologique de la jambe gauche augmenta et les fragments se placèrent dans une position telle, qu'ils formaient un angle ouvert en arrière, de sorte que pendant les derniers temps, le malade pouvait à peine marcher en s'aidant de deux bâtons.

Il entra à la clinique le 31 juillet 1875. On constata une pseudarthrose siégeant à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen de la jambe. Les deux fragments formaient un angle de 120° à sommet antérieur. Le pied était dans une position valgus-équin.

Opération le 2 août 1875.

Résection du tissu fibreux de la pseudarthrose en enlevant au tibia un fragment en forme de coin à base antérieure. — Ténotomie du tendon d'Achille. — On donne à la jambe et au pied la position voulue, puis afin d'exciter la formation du cal, on enfonce dans chacun des fragments un bâtonnet d'ivoire. — Désinfection de la plaie. — Sutures au catgut. — Pansement occlusif de ouate salicylique. — Appareil plâtré.

Il ne se fit pas de consolidation. La plaie guérit en quatre jours. — Peu de fièvre.

Sur la demande du patient on procéda le 20 octobre à l'amputation de la jambe à la partie moyenne.

L'examen anatomique de la jambe amputée permit de constater une dislocation considérable des fragments et une atrophie du fragment supérieur. Les cavités médullaires étaient fermées et le périoste très-épaissi. Les muscles et aponévroses étaient infiltrés. *Mais il n'y avait nulle part trace d'une formation ostéophyte ou d'une réunion osseuse des fragments.*

III. Pseudarthrose de la jambe.

Hermann Kraft, âgé de 38 ans, se fractura la jambe droite, au tiers inférieur, le 1er février 1876. Il fut traité pendant 6 semaines au moyen d'appareils plâtrés. Il ne se fit point de consolidation et le malade entra le 17 avril à la clinique. L'examen donna les résultats suivants: Pseudarthrose siégeant au-dessous de la partie moyenne de la jambe droite avec dislocation *ad latitudinem et peripheriam* du fragment inférieur. Raccourcissement de 4 cm. Le patient était un buveur de profession.

Opération le 20 mai.

On avive au moyen de la gouge les extrémités des fragments que l'on trouva réunies par un tissu fibreux et en partie cartilagineux. On réunit les extrémités réséquées obliquement et les fixe au moyen d'un bâtonnet d'ivoire. Comme le péroné offrait quelque résistance à la reposition des fragments, on le fracture. — Désinfection. — Sutures de catgut. — Pansement occlusif de ouate salicylique. — Gouttière de WATSON.

Il se fait pendant la nuit suivante une petite hémorrhagie parenchymateuse.

21 mai. On enlève les sutures et laisse la plaie sans pansement.

22 mai. Érysipèle de la plaie. Quelques jours après, délirium potatorum. Le malade très-affaibli ne se soutient qu'au moyen d'eau-de-vie. Malgré toutes les précautions (matelas à eau-bains) il se forme un décubitus profond qui met à nu le sacrum. — Albumine dans l'urine. — La plaie n'a aucune tendance à la guérison.

Le malade meurt dans le marasme. On constate à l'autopsie un amaigrissement considérable et une dégénérescence graisseuse du foie.

IV. Pseudarthrose du tibia.

OPÉRÉE PAR M. LE PROFESSEUR BERGMANN, A DORPAT.

Nikolai Lazarew, de Werro, âgé de 33 ans. Au printemps 1873 il fit une chute dans un escalier et se fractura le tibia au tiers inférieur. En automne 1875 le malade entre à la clinique chirurgicale.

Symptômes subjectifs: Douleurs au lieu de la fracture; difficulté dans l'emploi de la jambe fracturée.

Symptômes objectifs : Point de raccourcissement ni de difformité. Par un examen attentif on ne constate qu'une très-faible mobilité de quelques degrés à peine au lieu de la fracture. Le patient peut marcher en s'aidant d'un bâton.

On essaya plusieurs fois, mais sans succès, la méthode d'exaspération.

Opération le 16 février 1876.

On enfonce un bâtonnet d'ivoire que l'on brise à ras de l'os. La petite plaie cutanée se réunit par-dessus le bâtonnet. — Lister. — Gouttière de Volkmann.

22 mars. On change pour la première fois le pansement. La petite plaie est cicatrisée; le bâtonnet est resté dans l'os. On constate une certaine formation de cal.

En mai le patient quitte la clinique complétement guéri. Pendant toute la durée du traitement il n'a pas eu de température fébrile.

V. Pseudarthrose de l'humérus.

OPÉRÉE PAR M. LE PROFESSEUR LÜCKE.

Joseph Stiekling, âgé de 17 ans, entre le 14 février 1877 à la clinique chirurgicale. Il dit avoir été atteint le 5 juillet 1876, à la partie supérieure du bras, par une balle, qui, pénétrant par le côté externe, est ressortie au côté interne du bras.

Le bras fut d'abord placé dans une gouttière plâtrée, puis, 15 jours après, dans un appareil fermé. Environ 4 mois après l'accident, l'ouverture d'entrée de la balle se ferma, après qu'il en fut sorti quelques esquilles osseuses et de petits morceaux de plomb.

Six semaines avant l'entrée de St. à l'hôpital, l'ouverture d'entrée se rouvrit et il en sortit un fragment d'os de 1 cm. environ de longueur et un morceau de plomb. L'ouverture de sortie ne s'est jamais complétement fermée.

On n'a employé encore aucun moyen pour guérir la pseudarthrose.

L'état général du malade n'est pas altéré.

Status præsens. Le patient est de forte constitution. Le bras droit est fortement amaigri. On voit aux côtés externe et interne du bras d'anciennes cicatrices provenant de la blessure et de fistules. L'ouverture de sortie de la balle n'est pas encore fermée; on sent avec la sonde au fond de cette plaie un fragment mobile.

Thérapie. On fixe d'abord le bras au moyen d'attelles de carton, et quelques jours après, on commence le traitement par les *injections de teinture d'iode;* mais à la seconde, le malade perd connaissance et on est obligé de les supprimer.

27 février. *Séquestrotomie.* On retire ainsi quelques fragments osseux de différentes grandeurs. Appareil fenêtré.

25 mars. Suppuration minime.

1er avril. La plaie s'est fermée.

15 avril. On enlève l'appareil. Il ne s'est pas produit de consolidation.

7 mai. L'état du bras est meilleur. La mobilité est moins étendue. Le patient ne peut cependant pas encore bien lever le bras, de manière à placer la main sur la tête.

14 mai. On recommence les injections iodées, tous les deux jours.

22 mai. Les injections n'ont pas amené d'amélioration.

19 juin. *Opération.*

On fait une incision longitudinale commençant dans la cicatrice de l'ouverture d'entrée. On transperce les extrémités des fragments et y enfonce deux bâtonnets d'ivoire que l'on coupe au ras de l'os. — Lister. — Sutures réunissant presque complétement la plaie. — Drainage.

Le soir après l'opération, le malade se plaint de douleurs cuisantes qu'il éprouve dans la main. Acétate de morphine, 0,01.

Température.	Matin.	Soir.	
19 juin	—	37,8	
20 »	38,3	38,5	
21 »	38,0	37,2	Douleurs dans
22 »	37,4	37,5	le 4e et 5e
23 »	37,6	38,2	doigt. On en-
24 »	37,8	38,8	lève les su-
25 »	37,8	37,3	tures.
26 »	37,2	37,8	
27 »	37,5	37,5	

Pendant ce temps, la suppuration a toujours été minime. Le gonflement n'est pas considérable. On panse la plaie chaque jour d'après Lister et maintient le bras dans une gouttière en carton.

27 juin. On applique sur le pansement un appareil plâtré.

6 juillet. Pansement. La plaie est presque fermée. La suppuration a été insignifiante. La mobilité est moindre.

7 juillet. Nouvel appareil plâtré.

14 juillet. Nouveau pansement. Il semble qu'il se soit produit un commencement de consolidation. Appareil au silicate.

15 juillet. Le patient va passer 8 jours dans sa famille.

24 juillet. La plaie est fermée. Le malade peut se servir de son bras maintenu au moyen d'une attelle en carton pour de légers ouvrages.

30 juillet. Le malade quitte brusquement l'hôpital sans le consentement du médecin.

D'après une communication d'un médecin de Mulhouse qui a donné ses soins à St. depuis sa sortie de l'hôpital, le patient ressentit dans le bras, dès le commencement d'octobre, des douleurs très-vives. Il se forma un abcès que le médecin incisa le 30 octobre. Il retira alors le bâtonnet, qui était complétement libre. Il enleva quelques granulations qui adhéraient au bâtonnet et trouva à son extrémité une légère érosion. Après l'enlèvement du bâtonnet, le bras resta ferme; mais on put encore constater une certaine mobilité des fragments. Le patient peut se servir de son bras pour des travaux légers sans ressentir de douleurs.

La petite plaie, réunie par deux sutures, guérit rapidement.

Depuis lors, on n'a point reçu de nouvelles de l'état du malade.

Opération d'une courbure rachitique du tibia, suivie de pseudarthrose. Opération de la pseudarthrose.

OPÉRÉE PAR M. LE PROFESSEUR LÜCKE.

Grosstetter (Caroline), âgée de 7 ans, entre le 21 juin 1877 à la clinique pour une courbure rachitique du tibia gauche. Elle a déjà été opérée par M. le docteur J. Bœckel, qui fractura la jambe à la hauteur de la courbure et appliqua un appareil plâtré qu'il laissa pendant 5 semaines. La malade s'étant alors remise à marcher, la courbure se reproduisit. A son entrée à l'hôpital, on constate ce qui suit :

L'extrémité inférieure gauche est en général moins développée que celle de droite; la jambe gauche est plus courte que l'autre. Au tiers inférieur de la jambe, le tibia et le péroné sont incurvés en arrière et forment un angle à sommet antérieur. Ces os sont en outre fortement épaissis et l'on peut constater encore un certain degré de mobilité.

Ostéotomie le 25 juin 1877.

Par une courte incision longitudinale, M. le professeur LÜCKE met à nu le péroné, dont il résèque un fragment. Il procède de même pour le tibia, dont il enlève un fragment en forme de coin à base située en avant. Il redresse alors sans peine les fragments. Réunion partielle des plaies avec des sutures de soie. — Lister. — L'extrémité est placée dans une gouttière de KAPPELER.

Du 25 juin au 14 juillet, on renouvelle le pansement quatre fois seulement, les plaies sécrétant un pus de bonne nature et la fièvre faisant complétement

défaut. Les tissus voisins de la plaie du tibia sont cependant un peu gonflés.

Le 3 juillet, on enlève les sutures.

Le 13 juillet, température du soir : 39,4.

Le 14 juillet, température du matin : 39,2.

On change le pansement, incise et draine un petit foyer purulent qui s'était formé au-dessous de la plaie du péroné.

A partir du 14, la fièvre tombe rapidement.

24 juillet. La plaie du tibia est presque fermée.

28 juillet. On enlève les tubes à drainage et on cesse le pansement antiseptique.

5 août. Eczème à la partie inférieure de la jambe. Onguent de zinc, ouate. A partir du 15, on panse tous les deux jours seulement. Les plaies sécrètent un pus *bleu*. Il ne s'est pas encore fait de consolidation. On enveloppe la jambe dans de la ouate et la fixe dans la position voulue au moyen d'attelles de carton. Contre l'eczème, onguent de Hebra et bains chauds.

25 août. Il s'est formé un petit abcès à côté de la plaie du péroné. Incision.

1er septembre. Les plaies d'opération sont fermées. Seule la dernière incision n'est pas guérie. L'eczème a presque complétement disparu.

15 septembre. Toutes les plaies sont fermées. On sent à la partie antérieure du tibia une masse considérable de cal. La position des fragments est bonne.

25 septembre. La malade reçoit un appareil muni d'attelles latérales.

5 octobre. Il ne s'est pas fait de réunion osseuse. Appareil plâtré ouvert.

23 octobre. On remplace l'appareil plâtré par un appareil semblable au silicate.

*

6 novembre. Seconde opération :

Incision longitudinale de la peau. Section du tissu ligamenteux de la pseudarthrose. On avive les extrémités osseuses et les réunit au moyen de deux sutures d'argent.

Afin d'exciter la formation osseuse, on enfonce dans chaque fragment un bâtonnet d'ivoire d'environ 3 mm. de diamètre et on les coupe au ras de l'os. La plaie cutanée est réunie au moyen de sutures. Lister.

11 novembre. Pansement. La plaie ne s'est pas guérie par première intention, mais elle a un bon aspect. Quelque peu de pus tout à fait inodore. La position du pied est bonne; on le fixe sur une attelle de zinc.

15 novembre. Pansement. L'acide phénique ayant produit de l'eczème, on le remplace par une solution d'acide salicylique pour le spray. Point de changement à la plaie.

18 novembre. A partir du 15, la plaie a été pansée chaque matin. La sécrétion en est modérée et inodore. Toujours point de fièvre.

21 novembre. La plaie est devenue plus petite. Un peu de décubitus au talon.

24 novembre. Le décubitus est pansé avec de l'amadou imbibé d'acide salicylique.

La température du soir, le 26, est 38,6.

27 novembre. Pansement. Rien d'anormal à la plaie, qui est devenue beaucoup plus petite. Presque toute l'extrémité inférieure est recouverte d'un eczème formé de croûtes et de vésicules remplies de pus. La position des fragments est bonne; ils la conservent pendant le pansement presque sans qu'on ait besoin de les soutenir.

28 novembre. Plus de fièvre. On renouvelle le pansement chaque matin.

30 novembre. On panse le décubitus avec de la vaseline.

5 décembre. Pansement tous les deux jours. Le décubitus diminue.

10 décembre. La petite malade peut soulever la jambe sans qu'il y ait de dislocation des fragments. La plaie d'opération n'est pas encore fermée; mais elle a un très-bon aspect. On aperçoit encore les fils d'argent au fond de la plaie.

18 décembre. Nouveau pansement, sur lequel on applique un appareil plâtré comprenant aussi le pied et l'articulation du genou.

26 décembre. On retire les fils d'argent. La consolidation n'est pas complète, quoique la mobilité ne soit pas aussi grande qu'auparavant. Appareil plâtré.

17 janvier 1878. On enlève l'appareil. La consolidation n'est pas meilleure. La mobilité des fragments d'avant en arrière est très-limitée, mais elle est très-grande latéralement. Un peu de décubitus au côté externe de la jambe.

23 janvier. Même état. Nouvel appareil plâtré.

Le 10 février, on procède à l'opération d'après Dieffenbach.

Ainsi donc, en résumé, 6 pseudarthroses, dont 2 de l'humérus et 4 du tibia, et 7 opérations, dont 5 avec avivement préalable des fragments et 2 consistant uniquement dans le traitement par les bâtonnets. Une opération a été suivie de mort; 4 n'ont pas eu de

succès. Dans un cas, on a obtenu une amélioration et dans un autre enfin la guérison.

Toutes restrictions faites, ces observations confirment en grande partie les conclusions que j'ai cru pouvoir tirer de mes expériences.

Dans une d'entre elles (n° II), où l'opération avait été précédée de la résection de la pseudarthrose, la plaie ayant guéri en quatre jours, l'amputation faite quelque temps après a permis de constater *qu'il n'y avait aucune trace de formation osseuse.*

La quantité de cal a été plus considérable, mais non suffisante dans les cas n° I (opéré 2 fois) et n° VI, où l'on avait aussi préalablement avivé les extrémités des fragments. La suppuration qui suivit ces trois opérations avait duré 6, 8 et 10 semaines.

Deux opérations ont été suivies d'un résultat beaucoup plus satisfaisant (n^os^ IV et V). La première a amené une guérison complète et la seconde une amélioration. Et cependant la suppuration n'a pas été de longue durée : trois semaines environ dans chaque cas.

Ces deux observations ne modifient cependant pas sensiblement les conclusions précédemment exprimées, que sont venues confirmer d'une façon si probante les observations n^os^ I, II et VI. Ces deux cas étaient, en effet, très-favorables : les fragments étaient réunis l'un à l'autre par une simple lamelle ligamenteuse, la mobilité était très-faible et l'atrophie du périoste et de l'os n'était probablement pas considérable.

Volkmann regarde en général les cas où le tissu ligamenteux intermédiaire est composé de fibres courtes et fortes, comme les plus favorables (*Volkmann in Pitha und Billroth*).

Il se peut également que les bâtonnets aient dé-

passé la surface de l'os, ce qui, nous l'avons vu, peut avoir une grande influence sur l'intensité et la durée de l'inflammation du périoste.

Nous devons cependant tenir compte de ces deux résultats dans nos conclusions, que nous résumerons de la façon suivante :

1° Le mode d'opération proposé par Bidder pour le traitement de la pseudarthrose doit être rejeté dans les cas où les fragments sont très-atrophiés et, par conséquent, dans ceux où l'on doit préalablement réséquer les extrémités des fragments.

2° Dans certains cas particulièrement favorables, où l'atrophie n'est pas considérable, où les fragments sont réunis par un tissu conjonctif à fibres courtes et résistantes, où la mobilité est par conséquent très-minime, on pourra obtenir la guérison au moyen de ce procédé. Mais il est désirable alors, pour augmenter les chances de succès, que les bâtonnets dépassent de chaque côté la surface osseuse.

Nous avons vu, par contre, que la méthode de Dieffenbach devait donner des résultats beaucoup plus satisfaisants, parce qu'elle permettait de prolonger l'inflammation aussi longtemps que cela peut paraître désirable.

Les observations de Reyher et de Bœckel que j'ai résumées plus haut, ainsi que les nombreux succès déjà obtenus par cette méthode, confirment entièrement cette opinion. L'emploi du pansement de Lister enlève en outre à cette opération les dangers qui la faisaient rejeter par certains chirurgiens, de sorte qu'on peut la substituer aux nombreux procédés géné-

ralement insuffisants auxquels on avait recours dans la plupart des cas.

Je range sous le nom de procédé de DIEFFENBACH les nombreuses modifications autres que celles de BIDDER, dans lesquelles on a remplacé les bâtonnets d'ivoire par des chevilles ou des vis de métal (REYHER, LANGENBECK). Les chevilles de métal me paraissent préférables à cause de leur solidité dans les cas où l'on veut en même temps fixer les fragments dans une bonne position. Dans les autres cas, je ne vois aucune raison de remplacer les bâtonnets d'ivoire par des chevilles ou des vis d'acier.

La plupart des chirurgiens sont d'accord sur ce point, qu'il est bon dans un grand nombre d'opérations de pseudarthroses de faire précéder l'enfoncement des bâtonnets de la résection d'une partie plus ou moins grande des extrémités osseuses (résection, avivement). Les indications à la résection sont en général : L'atrophie des fragments, en second lieu la présence d'un tissu fibreux considérable, dont on ne peut espérer l'ossification complète et qui met obstacle au rapprochement des fragments, et enfin l'interposition de substance musculaire entre les fragments.

La forme à donner aux surfaces de résection variera dans la plupart des cas et dépend généralement des circonstances spéciales à chaque pseudarthrose. Les résections en plan oblique ou en gradins présentent cependant l'avantage, dans les cas où il y a chevauchement des fragments, d'être suivies d'un moindre raccourcissement que la résection perpendiculaire à l'axe de l'os. Elles permettent, en outre, de fixer les fragments dans cette position au moyen de bâtonnets.

Le plus grand nombre des chirurgiens reconnaissent

que la résection ne suffit pas. Les uns la font suivre de la suture osseuse, les autres se servent de bâtonnets traversant l'un et l'autre fragment. Cette dernière méthode ne peut être employée lorsque les fragments sont placés bout à bout, mais seulement lorsqu'ils sont juxtaposés.

Dans les premiers cas, on fera bien d'imiter, en partie du moins, le procédé employé par M. le professeur Lücke dans l'observation n° VI : réunir les fragments au moyen de sutures et exciter la formation osseuse en implantant des bâtonnets que l'on devra (c'est en ceci que l'on doit apporter une modification à ce procédé) laisser sortir de la plaie ou que l'on pourra aussi couper à environ 2 ou 3 mm. de la surface osseuse. Mais si la juxtaposition des fragments permet l'emploi des bâtonnets au lieu de sutures pour fixer les fragments, je pense qu'il faut les préférer.

Les sutures agissent, il est vrai, non-seulement en fixant les fragments dans une bonne position, mais aussi en irritant le périoste et les tissus voisins; mais cette irritation n'est que temporaire, tandis qu'avec les bâtonnets on peut en régler la durée.

Il me reste à parler du mode de pansement à employer. Nous avons vu que le pansement antiseptique a une grande influence sur l'intensité et la durée de l'inflammation et par conséquent sur la formation osseuse. Mais cette influence fâcheuse paraît cependant pouvoir être compensée par l'emploi prolongé des bâtonnets; ceux-ci pourront être laissés dans la plaie pendant 4, 6 et même 8 semaines, tandis que Dieffenbach les y laissait pendant 8 jours seulement. L'inflammation sera sans doute moins forte, mais de plus longue durée, ce qui est, nous l'avons déjà vu,

non moins important pour la formation du cal. Les observations déjà citées de Reyher et de Bœckel viennent aussi justifier cette opinion. Le Lister ne serait, du reste, délaissé qu'à regret par les chirurgiens qui ont eu l'occasion d'en observer chaque jour les effets surprenants.

Ce travail était terminé lorsque je dus à l'obligeance de M. le professeur Lücke de pouvoir prendre connaissance d'une communication de M. le professeur Heine au congrès chirurgical de Berlin au sujet du traitement de la pseudarthrose. Heine est très partisan de la résection préalable des fragments et préfère la résection transversale aux autres procédés. S'il y a chevauchement des fragments, il se sert de l'extension forcée avec l'appareil de Schneider-Mennel pour les ramener dans une bonne position. On doit avoir en vue avant tout dans le traitement de la pseudarthrose la coaptation des fragments et la production d'une forte inflammation de l'os. Dans ce double but, il enfonce deux bâtonnets au lieu d'un seul dans chaque trou. On peut alors se servir de ces bâtonnets pour exercer une traction sur les fragments, ainsi qu'il le fit une fois.

Volkmann et Hueter prirent également part à la discussion qui suivit cette communication et insistèrent surtout sur l'action particulière du pansement antiseptique sur la formation osseuse. Hueter a constaté en effet que depuis l'introduction de ce mode de pansement, l'opération de la pseudarthrose donne des résultats beaucoup moins favorables qu'auparavant.